

**Sensor system for measuring electric current and voltage esp. for medium voltage conductor and ohmic voltage divider for voltage measurement also capacitive voltage divider**

**Patent number:** FR2746925

**Publication date:** 1997-10-03

**Inventor:** BLACKER THOMAS; BRAUER GERD

**Applicant:** WANDLER UND TRANSFORMATOREN WE (DE)

**Classification:**


- International: G01R19/00

- european: G01R15/06; G01R15/14B; G01R15/16

**Application number:** FR19970003937 19970401

**Priority number(s):** DE19962005845U 19960401

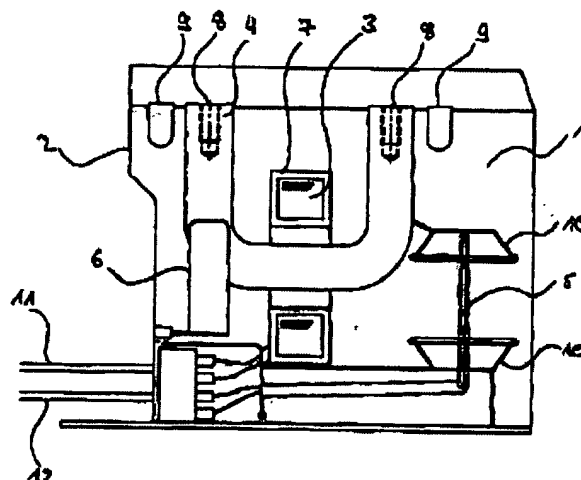
**Also published as:**

 DE29605845U (U1)

Report a data error here

**Abstract of FR2746925**

The ohmic voltage divider (5) and the capacitive voltage divider (6) for the voltage testing are arranged together in a combination unit (1) along with the prim. conductor (4) and the current sensor (3). The sensor, the prim. conductor and the two dividers are cast in a block of casting resin. The current sensor is designed as an inductive current sensor with a wire coil (7) arranged around the prim. conductor. The prim. conductor is designed U shaped in the combination unit, and both its ends are led through on the upper side of the combination unit



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 746 925

②1 N° d'enregistrement national : 97 03937

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : G 01 R 19/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.04.97.

③0 Priorité : 01.04.96 DE 29605845.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 03.10.97 Bulletin 97/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : WANDLER UND  
TRANSFORMATOREN WERK WIRGES GMBH  
GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG —  
DE.

⑦2 Inventeur(s) : BLACKER THOMAS et BRAUER  
GERD.

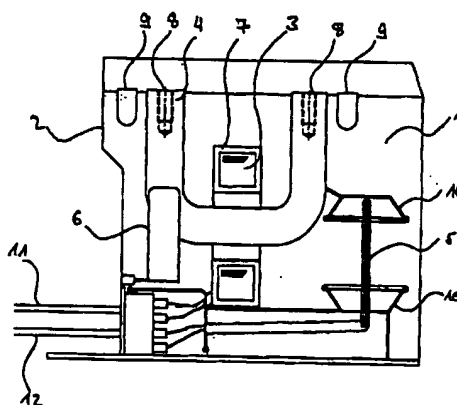
⑦3 Titulaire(s) : .

⑦4 Mandataire : CABINET HERRBURGER.

⑤4 DISPOSITIF DE CAPTEUR POUR UNE MESURE D'INTENSITÉ ET DE TENSION.

⑤7 Dispositif de capteur pour la mesure d'une intensité et  
d'une tension dans des installations de moyenne tension,  
permettant un montage simple dans l'installation. Le dispo-  
sitif comporte un capteur d'intensité (3) pour mesurer une  
intensité dans un conducteur primaire (4), un diviseur oh-  
mique de tension (5) pour la mesure de la tension et un di-  
viseur capacitif de tension (6) pour contrôler la tension, ces  
différents moyens étant logés dans un appareil combiné  
(1).

Ses dimensions principales correspondent à la norme  
DIN 42600.



FR 2 746 925 - A1



L'invention concerne un dispositif de capteur pour mesurer une intensité et une tension, notamment dans des installations de moyenne tension.

Dans les dispositifs de capteurs connus, de ce type, le capteur d'intensité et le capteur de tension sont des appareils distincts logés dans des boîtiers différents. Ces boîtiers ont des dimensions et des connexions sur le conducteur de courant d'une installation moyenne tension, définis par la norme DIN 42 600 pour permettre leur montage de manière facile dans des installations de moyenne tension.

Toutefois, l'inconvénient de ces dispositifs est d'avoir à monter et à brancher deux appareils distincts pour les mesures d'intensité et de tension.

Selon le document DE 40 10 576 A1, on connaît un dispositif de capteur avec un convertisseur de courant à moyenne tension comprenant un enroulement primaire et un enroulement secondaire munis d'un noyau de fer, ces enroulements et un diviseur de tension capacitif étant noyés, dans un boîtier, avec de la résine coulée. Le dispositif de capteur connu présente l'inconvénient de ne pas pouvoir effectuer une mesure de tension.

La présente invention a pour but de créer un dispositif de capteur pour la mesure de l'intensité et de la tension, dont le montage et le branchement sur une installation de moyenne tension sont particulièrement simples et ne nécessitent que peu de travail.

Ce problème est résolu selon l'invention par un dispositif du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'un capteur d'intensité pour mesurer un courant dans un conducteur primaire, un diviseur ohmique de tension pour mesurer la tension et un diviseur capacitif de tension pour le contrôle de tension dans un appareil combiné.

Le dispositif selon l'invention permet d'économiser l'un des deux appareils. L'appareil combiné est plus compact que les dispositifs d'appareils connus pour la mesure de l'intensité et de la tension. Le travail de montage est divisé par deux. En même temps dans le dispositif de capteur selon l'invention on respecte les conditions fixées par la norme

DIN 42 600 concernant l'encombrement et la disposition des contacts électriques. Cela présente l'avantage que les installations de moyenne tension équipées de dispositifs à capteur connus puissent être transformées de manière simple avec un  
5 dispositif de capteur selon l'invention puisqu'il suffit de remplacer simplement le module correspondant.

Il est également avantageux que l'appareil combiné comporte un capteur d'intensité en combinaison avec une charge intégrée, fixe et un diviseur de tension. Ces deux composants  
10 fournissent en sortie une tension proportionnelle à la grandeur mesurée. Si par ailleurs, à côté du diviseur de tension, on avait monté un convertisseur de courant, il faudrait, en plus de l'appareil de mesure de tension, prévoir également un appareil de mesure d'intensité, ce qui augmenterait de manière gênante les moyens à mettre en oeuvre. Même en cas de circuit  
15 électronique en aval, il est avantageux de n'utiliser comme grandeur de mesure que des tensions que des circuits électroniques usuels peuvent traiter directement, alors que dans le cas d'une grandeur de mesure constituée par une intensité, il faut  
20 tout d'abord convertir en une tension ce qui nécessite des circuits supplémentaires.

L'élément essentiel de l'invention est d'utiliser un diviseur ohmique peu encombrant à la place d'un convertisseur de tension formé d'un enroulement volumineux et d'un noyau  
25 de fer car l'appareil combiné respecte, pour son encombrement, les normes fixées aux appareils indépendants (normes DIN 42 600) et doit de ce fait être beaucoup plus compact que les appareils séparés.

En combinaison avec un diviseur de tension ohmique  
30 pour mesurer la tension, la présence d'un diviseur de tension capacitif peut être décisive pour certaines applications nécessitant en outre un contrôle de tension. L'invention permet à l'utilisateur, par un montage simple d'un seul appareil combiné, et selon les besoins, d'effectuer soit une mesure  
35 d'intensité, soit une mesure de tension, soit un contrôle de tension, soit des mesures combinées.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le capteur d'intensité, le conducteur primaire, le

diviseur de tension ohmique et le diviseur de tension capacitif sont prévus dans un bloc noyé avec la résine. Ces moyens permettent de bloquer les composants électriques et en même temps d'en assurer l'isolation électrique tout en réalisant le boîtier de l'appareil.

Pour avoir une précision de mesure particulièrement élevée et un niveau de tension faible pour la mesure de l'intensité, il est intéressant de réaliser le capteur d'intensité comme capteur inductif avec une bobine de fil autour du conducteur primaire.

Une solution simple prévoit de réaliser le conducteur primaire comme appareil combiné en forme de U dont les deux extrémités sur le côté supérieur de l'appareil combiné sont munies de deux bornes.

La forme en U du conducteur primaire simplifie le branchement de l'appareil combiné à l'installation de moyenne tension selon la norme DIN 42 600. Les bornes sont adaptées par leur disposition, leurs dimensions et le mode de raccordement mécanique, à l'installation de moyenne tension.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'appareil combiné comporte sur sa face supérieure des filetages pour des vis de fixation. Ces filetages, servant au montage du dispositif selon l'invention, peuvent notamment être constitués par des manchons filetés noyés également dans le bloc de résine coulée formant le boîtier de l'appareil. On obtient ainsi une adaptation simple à la norme DIN 42 600 sans que cela ne nécessite de moyens de fabrication compliqués.

Selon un développement de l'invention, le diviseur de tension ohmique se compose d'une résistance en forme de ruban et les deux extrémités de ce ruban sont entourées par des électrodes de dispersion de champ en forme de pots. Ce mode de réalisation est simple à fabriquer ; il convient particulièrement bien pour être noyé dans de la résine synthétique. Les électrodes de commande de champ assurent une distribution régulière du champ électrique.

On peut encore améliorer le caractère diélectrique du diviseur de tension si l'on noie la résistance en forme de ruban dans de la gomme au silicone. Ce moyen protège le divi-

seur de tension contre les attaques chimiques et mécaniques et notamment les attaques électriques. Le revêtement au silicone est particulièrement avantageux si le diviseur de tension est noyé dans un boîtier de résine coulée. Dans ce cas le revêtement au silicone forme un joint noble, étanche, électrique, évitant les décharges partielles au niveau du diviseur de tension.

Selon un développement de l'invention, les lignes de mesure, reliant le capteur de courant au diviseur de tension ohmique et au diviseur de tension capacitif, sont reliées à un dispositif d'affichage ou d'exploitation des valeurs de mesure qui se branche sur le côté inférieur de l'appareil combiné et sort par le côté de cet appareil. Les lignes de mesure sont avantageusement regroupées et sortent en un point du boîtier de l'appareil combiné, là où il y a la plus grande distance par rapport aux bornes des conducteurs de courant conduisant la moyenne tension.

Selon un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de capteur selon l'invention est conçu pour des tensions moyennes jusqu'à 3 kV et peut s'utiliser d'une manière particulièrement avantageuse avec des capteurs d'intensité prévus pour des courants nominaux compris entre 40A et 640 A, et 1250A à 2500A la tension de réseau appliquée du côté secondaire étant maintenue constante à 150 mV et l'intensité de courant, permanente, maximale sur le plan thermique, est de 1250 A ou 2500A.

Pour l'application de l'invention il est recommandé que le diviseur de tension, ohmique, présente de manière caractéristique un rapport de division de 10 000/1, la résistance du côté primaire étant d'environ 50 M $\Omega$  et 300 k $\Omega$ .

Un exemple de réalisation de l'invention est décrit ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe du boîtier d'un dispositif de capteur selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de côté du même boîtier,
- la figure 3 est une vue de dessus du même boîtier.

La figure 1 montre un appareil combiné 1, coupé, dont le boîtier 2 est en résine coulée. L'appareil combiné 1 comporte un dispositif de capteur pour mesurer l'intensité et la tension dans des installations de moyenne tension conçues pour des tensions allant jusqu'à 36 kV. Un capteur d'intensité 3, un conducteur primaire 4, un diviseur ohmique de tension 5 et un diviseur de tension capacitif 6 sont noyés dans le boîtier 2.

Le capteur d'intensité 3, servant à mesurer l'intensité, est un capteur inductif ; il se compose d'une bobine de fil 7 entourant le conducteur primaire 4. Le conducteur primaire 4 est un fil de cuivre prévu pour des courants nominaux de 80 A à 640 A ou 1250 A à 2500 A et pour une intensité de courant, permanente, maximale sur le plan thermique de 1250 A ou 2500 A. Le conducteur primaire 4 a une forme de U ; il traverse la bobine de fil 7 et arrive par ses deux extrémités au niveau de la face supérieure du boîtier 2 ; à ses deux extrémités, il comporte un moyen de raccordement 8 pour assurer la liaison électrique avec les conducteurs de courant de l'installation de moyenne tension.

L'appareil combiné 1 comporte également sur sa face supérieure, à côté des surfaces de branchement 8, des manchons filetés 9 destinés à recevoir des vis de fixation au montage dans l'installation de moyenne tension. Les manchons filetés 9 sont noyés dans le boîtier 2 ; les dimensions des branchements électriques 8 et des manchons filetés 9 de l'appareil combiné 1 correspondent à la norme DIN 42 600.

Le diviseur de tension, ohmique 5, se compose d'une résistance en forme de ruban réalisée sur un support en matière céramique avec un conducteur imprimé, réalisé de préférence avec une pâte résistante. Le diviseur de tension ohmique 5 possède une résistance partielle du côté du primaire de l'ordre de 50 M $\Omega$  à 300 M $\Omega$ . Cela donne un rapport de division de 10 000/1. Deux électrodes de commande de champ 10, sont prévues aux deux extrémités du diviseur de tension 5 ; ces électrodes assurent un passage aussi régulier que possible du champ électrique au niveau du diviseur ohmique de tension 5.

Le diviseur de tension, capacitif 6, est principalement destiné à des fins de surveillance. Il permet de vérifier si l'installation moyenne tension est ou non sous tension. La mesure précise de la tension est effectuée avec le diviseur  
5 ohmique de tension 5.

Des lignes de mesure 11, 12 partent du capteur d'intensité 3, du diviseur de tension ohmique 5 et du diviseur de tension capacitif 6 pour aller à un dispositif d'affichage et d'exploitation des valeurs de mesure (dispositif non représenté). Les lignes de mesure 11, 12 sont reliées au côté inférieur du boîtier 2 et sortent latéralement de l'appareil combiné 1.  
10



## NOMENCLATURE

1. appareil combiné
2. boîtier
- 5 3. capteur d'intensité
4. conducteur primaire
5. diviseur de tension ohmique
6. diviseur de tension capacitif
7. bobine
- 10 8. branchement
9. manchon fileté
10. électrode de commande de champ
11. ligne de mesure
12. ligne de mesure

R E V E N D I C A T I O N S

- 1°) Dispositif de capteur pour mesurer une intensité et une tension, notamment dans des installations de moyenne tension, caractérisé par
- 5 un capteur d'intensité (3) pour mesurer un courant dans un conducteur primaire (4), un diviseur ohmique de tension (5) pour mesurer la tension et un diviseur capacitif de tension (6) pour le contrôle de tension dans un appareil combiné (1).
- 10 2°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur d'intensité (3), le conducteur primaire (4), le diviseur ohmique de tension (5) et le diviseur capacitif de tension (6) sont noyés dans un bloc de résine coulée, dont les
- 15 dimensions principales correspondent de préférence à la norme DIN 42600.
- 3°) Dispositif de capteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
- 20 le capteur d'intensité (3) est un capteur d'intensité, inductif, avec une bobine de fil (7) entourant le conducteur primaire (4).
- 4°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que
- 25 le conducteur primaire (4) est en forme de U dans l'appareil combiné (1) et ses deux extrémités arrivent sur le côté supérieur de l'appareil combiné (1) et comportent deux branchements (8).
- 30 5°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'appareil combiné (1) est muni, sur sa surface supérieure, de filetages (9) pour recevoir des vis de fixation.
- 35 6°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que

le diviseur de tension ohmique (5) se compose d'une résistance en forme de ruban dont les deux extrémités sont entourées notamment à la manière d'un pot par les électrodes de commande de champ (10).

5

7°) Dispositif de capteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le diviseur de résistance est revêtu de gomme au silicone.

- 10 8°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les lignes de mesure (11, 12), qui relient le diviseur de tension ohmique (5) et le diviseur de tension capacitif (6) à un dispositif d'affichage de valeur ou d'exploitation, peuvent  
15 être branchées sur la face inférieure de l'appareil combiné (1) ou sortent latéralement de l'appareil combiné (1).

9°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que

- 20 le capteur d'intensité (3) est conçu pour des courants nominaux de 80 A à 640 A ou 1250 A à 2500 A, la tension nominale du côté du secondaire étant essentiellement constante à 150 mV et en ce que l'intensité permanente maximale sur le plan thermique est de 1250 A ou 2500 A.

25

10°) Dispositif de capteur selon l'une des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce que

- le diviseur de tension ohmique (5) présente de manière caractéristique un rapport de division de 10 000/1, la résistance du  
30 côté haute tension étant dans une plage de 50 M $\Omega$  à 300 k $\Omega$ .

Fig. 1

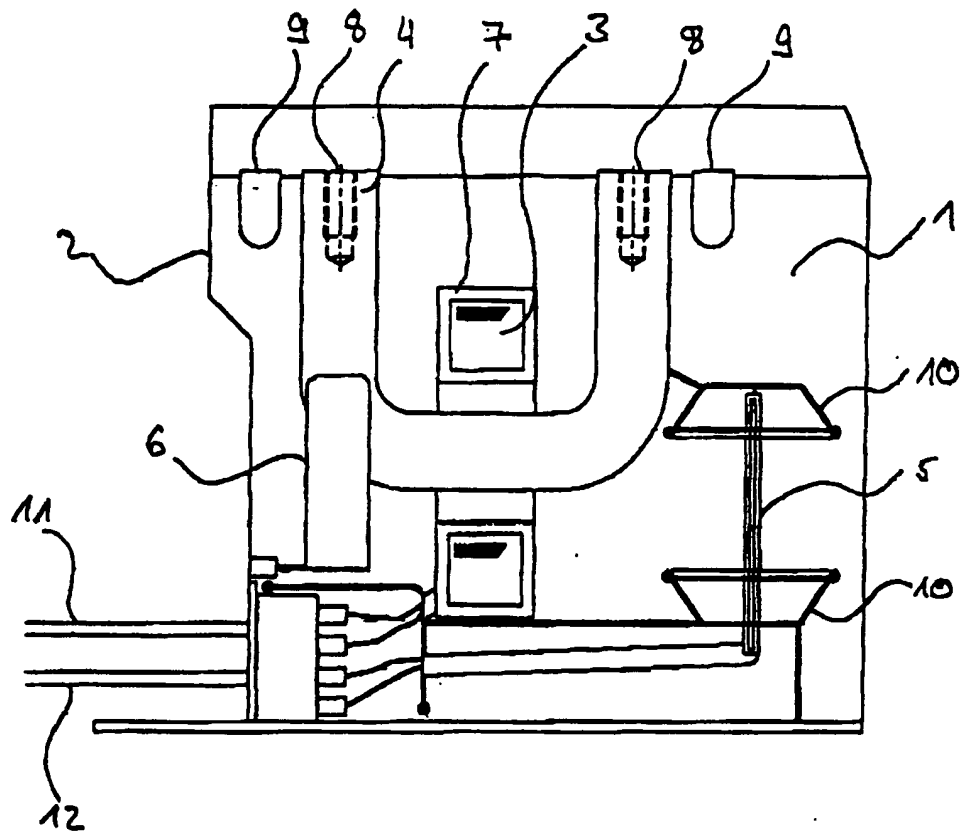


Fig. 2

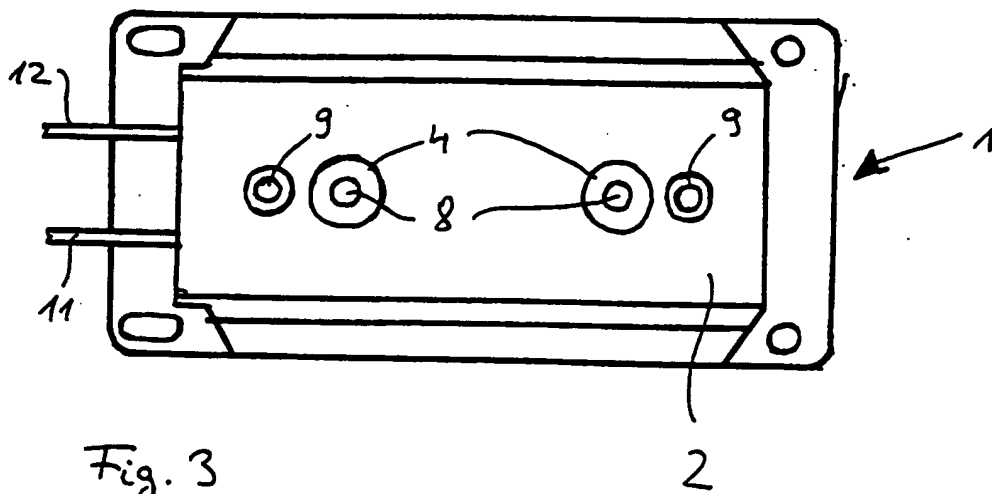
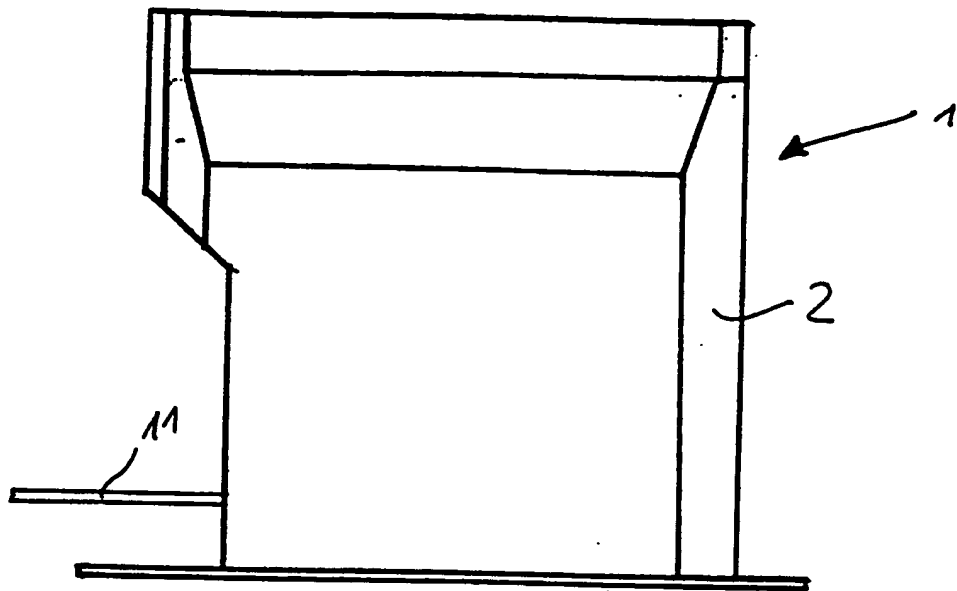


Fig. 3